18
22879/P

DISPUTATIO MEDICA INAUGURALIS, DE SUSPENSA SUBMERSORUM RESPIRATIONE.

DISPUTATIO MEDICA INAUGURALIS,

DE

SUSPENSA SUBMERSORUM RESPIRATIONE;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GEORGII BAIRD, SS.T.P.

ACADEMIAE EDINBURGENAE PRAEFECTI;

NECNON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI Consensu;

Et NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE Decreto;

PRO GRADU DOCTORIS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

GEORGIUS FORBES,

SCOTUS,

SOCIET. MED. SOC.

Ad diem 12. Sept. horâ locoque solitis.

——— *Facilis descensus* AVERNO.
Noctes atque dies patet atri janua DITIS:
Sed revocare gradum, superasque evadere ad auras,
Hoc opus, hic labor est.
VIRG. *Æneid.* Lib. vi.

EDINBURGI:

EXCUDEBANT C. STEWART ET SOCII,

ACADEMIAE TYPOGRAPHI.

M DCC XCVIII.

WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

VIRO OPTIMO,

ARTHURO FORBES

DE CULLODEN,

ARMIGERO,

MUNIFICENTIA, PATRIAE AMORE,

MORUM SUAVITATE,

ET

INTEGRITATE VITAE

ORNATO,

HANC DISPUTATIONEM,

ANIMO

OB PLURIMA BENEFICIA

GRATO,

D. D. C QUE

GEORGIUS FORBES.

JUVENI DILECTISSIMO,

DUNCANO FORBES

DE CULLODEN,

ARMIGERO,

HOC

SINCERAE AMICITIAE

PEREXIGUUM PIGNUS,

SANCTISSIMIS,

PRO

FUTURA NEC INTERRUPTA PROSPERITATE,

VOTIS,

OFFERT

GEORGIUS FORBES.

CORRIGENDA.

§ XXVII. *lin.* 3. *poſt* hoc *inſere* ferè

XXVIII. *lin.* 13. *pro* acquae *lege* aquae

DISPUTATIO MEDICA

INAUGURALIS,

DE

SUSPENSA SUBMERSORUM RESPIRATIONE.

GEORGIO FORBES, AUCTORE.

I. PLERIQUE auctores, qui hunc morbum persecuti sunt, proximâ quam putant causâ definiunt; et forsitan haud ineptè sic definire possent, dummodo, quae sit causa, satìs constaret. Quum verò haec causa nondum satìs cognita sit, nobis philosophiae legibus magis consentaneum videtur, cognitis signis definire.

II. Signa praecipua, putamus, haec sunt; *spirandi intermissio, simulque cordis et arteriarum motus imperceptus; corpus frigescens; cutis, at maxime circa os et nasum, livor notabilis.* His enim signis cognitis, morbus, quo submersi laborant, et demum, ni iis tempestivè subveniatur, pereunt, ab aliis satis dignoscitur.

HIS-

HISTORIA.

III. Animal, simul ut in aquam immersum sit, gravitate praecordiorum seu anxietate afficitur; ad quam levandam omnibus nervis connititur, sed frustra. Inter colluctandum, spiritum ex pulmonibus elidit, qui per aquam, bullularum formâ, summum usque ascendit, et in auras evanescit.

IV. Protinus contendit omnes nervos, ut spiritum hauriat, sed, eheu durum! pro spiritu haurit aquam. Haec, primùm ut ad summam animae canalis partem pervenerit, musculos *laryngis* in spasmos rapit. Simul musculi quoque, quorum contractione thorax undique minuitur, cum iis *laryngis* consentientes, in motus cientur; atque, pulmonibus in minorem molem compressis, partem contenti aëris, eheu! non diutius vitalis, iterum exprimunt.

 V. Gravitate

V. Gravitate praecordiorum magis magisque urgente, animal, summam subinde aquam petens, maximis conaminibus enititur vitales auras carpere: sed animam reciprocandi impotenti quid valent vana conamina? Quoties enim omnibus nervis connititur, ut animam inhalet; toties haustâ aquâ musculi, tum *laryngis* tum quibus thorax undique minuitur, in contractiones rapiuntur, atque ex pulmonibus pars aëris expellitur.

VI. Postquam animal, unum ferè aut quatuor temporis minuta, sic ad spiritum accipiendum frustra connixum est, musculi, quorum ope spiritus hauritur et emittitur, inanes labores intermittunt; atque corpus, sensûs expers, seque movendi impotens, aquâ moriens obruitur.

VII. Sensu motuque amissis, cutis, at maximè circa os et nasum, livescit. Musculi, quorum est vias claudere, relaxantur. Ubique corporis,

poris, vitalis calor minuitur primùm, deinde extinguitur, frigentibus primùm extremis membris, tum, pòst paulò, reliquo corpore. Corpus frigidum ubique flaccet; atque omnes artus magis, quam vivi, flexibiles fiunt. Oculi hebescunt; neque multò pòst densâ obcaecantur caligine; atque eorum pupulae, nonnunquam tamen altera magis, dilatantur. Ore effluit et naribus spumosus humor.

VIII. Corpore animalis, simul ut, motu cessante, ad imum subsederit, patefacto, cor etiamnum et intestina se aliquantulùm movere conspiciuntur. Verùm, pòst paulò, prorsùs quiescunt, primùm intestina, mox deinde sinistrum cor, postremò dextrum.

IX. Summum ubique cerebrum magis, quàm vivi, fuscum est; simulque ejus vasa, licèt nihil liquoris ex his effusi conspiciatur, supra consuetudinem plena sunt. Hoc verò haudquaquam perpetuum est; cùm praesertim, ut

ut certiores nos facit KITIUS *, interdum adeò non sanguine, praeter solitum, plena sint, ut ferè inania videantur.

X. Thoracem patefacienti pulmones obveniunt, praeter solitum, fusci, et maculis rubris, purpureis, et nigris varii. Eorum, porrò, *bronchia* plerumque opplentur vi haud exiguâ spumosi et subnigri humoris, compositi, utì videtur, ex muco et aëre, quibuscum commiscetur pauxillum liquoris, quo animal periît.

XI. *Venae cavae, dexter sinus venosus,* itemque *auricula dextra* et *ventriculus*, necnon etiam *arteria pulmonalis*, et *sinistra auricula*, subnigro sanguine distenta sunt. *Sinister* simul *ventriculus* concolorem quidem sanguinem continet, at non dimidium plùs complimentum. Magna itidem arteria, innumerique rivuli qui ex ea

* Vid. CAROL. KIT. *Essay on the recovery of the apparently dead*, pag. 30.

ea in omnem corporis partem proficiscuntur, copiam purpurei sanguinis continent.

XII. In ventriculo plerumque inest pauxillum aquae, aliûsve liquoris, quo animal mortuum est.

DE

DE PROXIMA SUBMERSORUM MORTIS CAUSA.

XIII. Cùm proximae morborum causae cognitio, adeò, ad cognoscenda medicamenta et remedia, quibus hi sanentur vel leviores fiant, sit necessaria, simulque in primis difficilis; nihil mirum est, medicos de proxima mortis, quam obeunt submersi, causa inter se dissentire. De re enim incerta, nequedum satìs cognita, in contrarias partes tam medicis, quàm philosophis, disputare liceat; eòque magis, quòd controversarum rerum disceptationes ad easdem expediendas interdum haud parum conferunt.

XIV. Verùm, etiamsi non satìs compertum et cognitum habeamus, quid sit id, quod, intermedio nullo, submersis mortem afferat, tamen satìs, putamus, constat, aquam animalium vitam extinguere, vel in cava corporum irruendo, vel impediendo ne animam reciprocent.

XV. Galenus ejusque aemuli, qui profectò haud ita pridem florebant, opinati sunt, submersos humore extingui, qui, dum ad se ex media morte eripiendos connituntur, in eorum stomachum irruit, eundemque distendit.

XVI. Haec verò opinio, utcunque Galenianis olim placeret, nunc ab omnibus rejicitur. Quippe contra eam dici potest, cadavera submersorum incisa plùs satìs demonstrare, aquam in horum stomachos non semper inter moriendum irruisse. Tredecim enim canum, quos submergendo extinxit Haenus, stomachi aquâ prorsùs vacui reperti sunt. Neque profectò Kitius, in stomachis decem catulorum felinorum, quos aquâ submersit, et, post mortem, ferro patefecit, aquam reperire potuit; quamvis, sub aqua morientes, non inhalaverant modò, sed linguas quoque protulerant. His experimentis opinio Galeni, satìs, putamus, supèrque refellitur.

XVII. Haenus, et alii quidam contendunt, aquam in pulmones inhalatam, dum submersa animalia connituntur auras vitales carpere, effectricem suffocationis mortisque causam existere.

XVIII. Hanc verò opinionem non solùm experimenta, sed etiam argumenta, plùs satìs infirmant. Ex enim tredecim canibus, quibus vitam aquâ extinxit ipse Haenus, duorum pulmones aquâ vacui inventi sunt. Incisa porrò cadavera docent, liquoris copiam vel eâ majorem, quam in submersorum pulmonibus *anatomici* deprehenderunt, in pulmonibus hominum, quibus, ante diem, vitam aqua non extinxerit, interdum contineri, neque tamen morte eos afficere. Quinetiam experimenta, quae solerter cepit Gooduinus *, probant, tantum aquae, quantum in pulmonibus aquâ obrutorum interdum

* Vid. Ed. Gooduin: *On the connexion of life with respiration*, pag. 17—18.

terdum invenitur, per asperam animalium arteriam in pulmones immissum, vitam non extinguere.

XIX. Quum ex iis, quae diximus, satìs constet, aquam submersis non vitam finire in stomachum aut pulmones irruendo; concludere, opinamur, licet, vitam extinguere, impediendo, ne animam reciprocent, et ne eorum sanguis, dum per pulmones transit, solitam et vitalem subeat mutationem.

XX. Antè verò quàm aggredimur, quomodo interrupta respiratio mortem afferat, exponere, nobis considerandum est, quale opus respiratio sit, et ad quod utilis.

XXI. Respiratio opus est, quod duabus actionibus, diversis inter se et contrariis, perficimus. Harum *una* thoracem quoquoversum sic ampliamus, ut aër coeli, prae gravitate, per asperam arteriam in pulmones irruat, eosdemque, omnem in partem, tantùm disten-

dat, quantùm parietes cavorum, quibus insunt, patiantur. Haec actio, quam perficicimus contractione musculorum inter costas et fibrarum musculosarum septi transversi, dum simul relaxantur musculi abdominis, itemque fibrae musculosae in longitudinem asperae arteriae pertinentes, *INSPIRATIO* nominatur.

XXII. *Altera* et contrariâ thoracem, ex omni parte, usque eò coarctamus, ut pulmones, in minorem molem compressi, spiritûs partem per eandem asperam arteriam in auras reddant. Haec actio, *EXPIRATIO* appellata, perficitur contractione musculorum abdominis, et resiliendi vi qua pollent costarum cartilagines sterno annexae, dum eodem tempore relaxantur omnes musculi fibraeque musculosae, quibus thorax ampliatur.

XXIII. Auctores complures ex ingenio clari, experimentis solerter captis, operam dederunt, ut quantum aëris, singulis vicibus, ex-

trinsecùs

trinsecùs in pulmones hauriamus, quantumque singulis hinc vicibus reddamus, certò comperirentur.

XXIV. Pericula, quae, ut hanc rem cognosceret, MENZEIUS fecit, nullis, utì putatur, accuratione secunda sunt. Hic medicus periculis compertus est, hominem mediocris magnitudinis, singulis inspirationibus, tantum spiritûs, quantum quadraginta pollices cubicos spatii compleat, haurire; atque, singulis expirationibus validioribus, tantum reddere, quantum centum decem pollices cubici spatii contineant. *

XXV. His experimentis cum quibusdam, quae cepit GOODUINUS, comparatis, ex quibus constat, post finitas singulas expirationes, eam spiritûs copiam in pulmonibus restare, quae centum novem digitos cubicos spatii occupet; concludit

* Vid. MENZ. Tentam. Inaugur. *De Respiratione*, EDIN. Ann. M,DCC,XC. pag. 27 et 28.

concludit MENZEIUS, capacitatem pulmonum ante solitam expirationem, esse ad capacitatem eorundem post solitam expirationem, ut numeri centum et septuaginta novem, ad numeros ducentos undeviginti; et capacitatem pulmonum post plenam inspirationem, eorundem capacitatem post plenam expirationem centum ampliùs pollicibus cubicis excedere.

XXVI. His, de viribus quibus respiramus, et de quantitate aëris singulis vicibus hausti et redditi, praemissis, nunc considerandum est, ad quod respiratio utilis sit.

XXVII. Nonnulli, quibus videtur, sanguinem, inter spiritum emittendum, per pulmones non transire, existimant, respirationem ad hoc solum utilem esse, ut sanguis a dextro corde in sinistrum expeditè transeat.

XXVIII. At verò animalia non in hunc finem tantùm respirare, ut sanguini a dextro corde in sinistrum facilis transitus sit, eò verisimillimum

limum est, quòd, si ita voluisset natura, recto pervio, quale in foetu est, sanguini inter dextrum cor et sinistrum expeditior multò transcursus esset. Praeterea, ut docent *hydrothorax*, atque experimenta quae cepit Gooduinus, pulmones interdum in molem comprimuntur eâ multò minorem, in quam eos redigere solet modica expiratio, neque tali tamen compressione impervii redduntur. Nam in thoracem canis tantum aequae immisit hic auctor, quantum tertiam ejus ferè partem implevit; ex qua tamen aqua immissa nihil canis incommodi accepit, praeter spirandi difficultatem.*

XXIX. Quoniam ita sit, concludere aequum est, pulmones non ita solùm a natura factos esse, ut sanguis a dextro corde in sinistrum expeditiùs transmitteretur, sed ad alium usum, eumque ad vitam necessarium, conducere. Ità esse, pericula quaedam, quae fecit Gooduinus, demonstrare

* Vid. Ed. Gooduin: *On the connexion of life with respiration*, pag. 44, 45.

demonstrare videntur. Quae haec essent, paucis, hìc loci, dicendum est.

XXX. Hic auctor, laudando respirationis usum cognoscendi studio motus, exsectis quorundam animalium sternis, atque aëre communi, qualem solebant inhalare, in eorum pulmones arte inflato, observavit, inter inflandum, sanguinem in truncis *arteriae pulmonalis* subnigrum esse, in *venis* verò *pulmonalibus* coccineum: inflatione paulisper intermissâ, sanguinem, truncis *venae pulmonalis* contentum, paulatim nigrescere; redintegratâ verò inflatione, coccineum fieri: denique, quo nigrior sanguis, eò tardiùs cor imbecilliùsque micare; quo verò rubicundior ille, eò hoc citatiùs et validiùs.

XXXI. His (XXX.) cognitis, clarè constat, inter respirandum, sanguinem mutationem subire, qua idoneus fit, qui cor in motus salutares, atque ad vitam necessarios stimulet.

XXXII. Quò ad hanc (XXXI.) mutationem

explicandam

explicandam satìs valeamus, petendum a *chymia* auxilium est.

XXXIII. Quanquam aër coeli nostris sensibus simplex videtur, tamen periculis *chymicis* compertum est, constare ex duabus partibus, *gase* scilicet *oxygenio*, et *gase azotico* seu *nitrogenio*; quae, in qualibet ejus quantitate, eandem ferè rationem inter se habent, quam numeri viginti septem et septuaginta tres.

XXXIV. In aëre praeterea communi, ubique prope terrae soli superficiem, centesima pars *gasis acidi carbonici* continetur. Hoc verò *gas* vitium potiùs esse aëris communis, quod cepit ex respiratione cùm animalium, tum eorum quorum stirpes in terram infiguntur, quàm partem constituentem, plerique existimant.

XXXV. *Gasia* autem, quibus aër communis, quem haurimus, componitur, non simplicia sunt. Primum, *gas* scilicet *oxygenium*, ex *oxygenio* componitur et *calorico*; *gas azoticum*

seu *nitrogenium*, quod ordine secundum est, ex *calorico* constat et *nitrogenio* seu *azotico*; tertium, *gas acidum carbonicum* dictum, *carbonium*, *oxygenium* et *caloricum* constituunt.

XXXVI. Aër spiritu ductus, aequè ac sanguis, in pulmonibus mutationem subit. De mutua verò illorum in his mutatione *chymistae* certant, et nondum inter eos disceptata controversia est; sed ad sequentia animos advertite.

XXXVII. *Hydrogenium carbonatum*, quo, dum fluit per arteriam magnam, venamque huic conjugam cavam, sanguis inquinatur, atque *gas oxygenium* aëris extrinsecùs in pulmones adducti, resoluta, in formas novas, novisque viribus praeditas transeunt. Quae sint novae formae, in quas transeant, a *chymistis* accipite, quorum alii transitionem et formas sic describunt.

XXXVIII. Dum, ait curiosum indefessumque hoc philosophantium genus, una pars *oxygenii*

genii aëris inhalati *carbonio* sanguinis se conjungit, *acidumque carbonicum* gignit, quod, *calorico* absorpto, *gasis* formâ ex pulmonibus redditur; dumque alia *oxygenii* pars cum *hydrogenio* sanguinis se commiscet, et generat aquam, quae, *calorico* absorpto, ex pulmonibus, vaporis formâ expiratur; alia pars, per parietes *bronchiorum* a sanguine absorbetur, atque huic colorem coccineum, cor arteriasque ſtimulandi vim, itemque caloris pabulum impertit.

XXXIX. Alii verò, et hi quidem praeclari, experimentis quò hanc rem illustrarent captis, affirmant, totum *oxygenium* aëris, in pulmones hausti, *acido carbonico* et aquâ generandis consumi; neque ullum omnino restare, quod a sanguine absorberi possit. Iis itaque videtur, sanguinem in pulmonibus ex subnigro coccineum fieri, necnon aptum, quo stimulentur cor et arteriae, atque nutriatur calor, editis *hydrogenio* et *carbonio* potiùs, quàm *oxygenio* accepto.

XL. Haec *chymistarum* controversia, sicut

multae aliae, experimentis, non argumentis, disceptanda est. Nos itaque, quippe qui juvenes simus, neque controversarum *chymiae* rerum satìs scientes, oportet neutram opinionem priùs accipere, quàm haud dubiè veram experimenta patefecerint.

XLI. Sanguis, dum per pulmones transit, spiritui extrinsecùs adducto, sicuti experimentis demonstrârunt Craufordius et Lavoisier, *hydrogenium carbonatum* impertit; pro quo, a spiritu *caloricum*, itemque, sicuti verisimillimum reddunt, imò etiam, nostrâ opinione, probant pericula a Priestleio *, Gooduino † et aliis ‡ facta, *oxygenium* accipit.

XLII.

* Vid. Priestlei: *Experiments and Observations on different kinds of air*, vol. III. part. II. sect. I.; edit. Birmingham. Anno M,DCC,XC.

† Vid. Ed. Gooduin: *On the connexion of life with respiration.*

‡ Vid. Girtanner: *Memoirs on the laws of irritability*, Anglicè vers. a Beddoes; edit. Lond. M,DCC,XCIII.

XLII. Quoniam, ut ostendere conati sumus, inter respirandum, sanguis non solùm *hydrogenio carbonato* semet liberat, et expeditiùs per pulmones transit, verùm etiam *caloricum* et *oxygenium* ad se allicit; consequitur, mala, quae, respiratione impeditâ, vitam suspendunt aut extinguunt, vel ex pulmonibus sanguini, ferè ex toto, imperviis oriri, vel ex ipsius sanguinis tùm redundantiâ *hydrogenii carbonati*, tùm *calorici* et *oxygenii* inopiâ.

XLIII. Quibus videtur, submersos retento in sanguine *hydrogenio carbonato* extingui, ii pro concesso habent, hanc materiam cordis irritabilitatem delendi facultate pollere.

XLIV. Contra hanc verò opinionem dici potest, cor, quod impeditâ respiratione quievit, saepe sanguine subnigro in coccineum converso facilè in motus denuo cieri; at cor, quod ex opio, vel fulmine *electreo*, vel aliis quibuslibet causis irritabilitatis deletricibus, tantum de-

trementi

trementi accepit, ut micare cessaverit, coccineo sanguine aegerrimè, saepissime ne aegerrimè quidem, ad motus de integro capiendos exsuscitari posse. Alia argumenta, quibus eadem haec opinio evertatur, adducere haud difficile esset. Sed, ut novis argumentis opinionem, jam adducto labefactatam, refellamus, non opus est.

XLV. Hac opinione rejectâ, proximum est, ut consideremus, numne pulmonibus sanguini ferè imperviis impeditâ respiratione redditis pereant submersi. Kitius, qui hanc opinionem suscepit, opinatur, motu pulmonum quiescente sanguinem in venis totiûs corporis cumulari; atque eas, cerebri in primis, adeò supra consuetudinem distendi, ut *apoplexiam* efficiant.

XLVI. Hanc verò opinionem refellunt experimenta. Canis enim, cujus *carotides* ligatae sunt, in aquam immersus, tam citò moritur, quàm si hae arteriae non ligatae fuissent. Fieri verò non potest, ut hic canis *apoplexiâ* pereat,

reat, cùm, *carotidibus* ligatis, sanguis minore copiâ ex corde in cerebrum diffundatur, neque interea impediatur, quò minùs per venas, tum *jugulares* tum *vertebrales*, ad cor refluat.

XLVII. Hanc porrò opinionem cerebra submersorum, post mortem incisa, neutiquam firmant. Tantum enim abest, ut cerebrorum vasa sanguine nimis turgeant, et distendantur, ut haud raró non satìs plena appareant. Sanguinem, vasis propriis effusum, in cerebris submersorum, nemo *anatomicorum*, quantùm scimus, conspicatus est; id profectò, quod submersos *apoplexiâ* interimi, vero absimile reddit. Nam, etiamsi in cerebris omnium, quos *apoplexia* rapuit, sanguis, propriis vasis effusus, oculis non perceptus sit, at in plerisque tamen apparent, unde, effusum fuisse, suspicari liceat. Porrò, *apoplexiâ* ex sanguine vasis propriis effuso attoniti, haud citò extinguuntur; at submersi, in quorum cerebris nihil sanguinis effunditur, brevi pereunt.

XLVIII.

XLVIII. His cognitis, satìs, ut opinamur, constat, submersos non *apoplexiâ* interire. Sed fac, ut submersi *apoplexiâ* pereant; non tamen Kitio assentire possumus, pulmones, quoties eorum motus impediuntur, sanguini, ferè ex toto, impervios fieri, et animal, protinus ut submersum, totum ex iis spiritum elidere. Per pulmones enim aëre vel aquâ usque eò distentos, ut eorum motus impediatur, sanguis facilè transit; atque, patefactis submersorum cadaveribus, aliquid in iis aëris semper reperitur.

XLIX. Neque ea, quae Colemanus proposuit, de submersorum pulmonibus sanguini fermè imperviis, nobis digna videntur, quibus assentiamur. Judicat hic auctor, id sane quod verae philosophiae parùm consentaneum est, ex aëre, post mortem, in pulmonibus invento, ad quem usque gradum, inter moriendum, pulmones sanguini impervii essent.

L. Quantulùm verò valeat haec judicatio,

 quis

quis non videt? Nonne enim, quo plus aëris ex pulmonibus inter moriendum exhalatur, eo magis reliquus aër, et naturalis *bronchiorum* humor, rarescunt, et se quoquoversum expandunt? Et nonne hinc necesse est, ut pulmones internam ubique faciem thoracis semper contingant? Minimè enim probat COLEMANUS, thoracem submersorum, inter moriendum, tam undique minui, quàm ad pulmones in exiguitatem redigendos, quam memorat, necessarium sit.

LI. Etiamsi igitur concedendum sit, pulmones, respiratione impeditâ, sanguini minùs pervios fieri; tamen submersis mortem hinc non accidere, satìs demonstrat experimentum, quod cepit ipse COLEMANUS. Canis enim, protinus postquàm spiritum hauserat, asperam arteriam sic ligavit hic auctor, ut spiritui non diutius pateret introitus. Quatuor minùs temporis minutis miserandum animal conniti prorsùs cessavit. Thorace patefacto, sanguinem sinistri cordis et eum dextri esse inter se, ut numeri tredecim et duodecim, compertus est. Hoc animal, licèt

sanguis per pulmones expeditè, ut visum est, transiîsset, aequè tamen citò mortuum est, ac ea, quae laqueo suspenduntur.*

LII. Quoniam igitur, ut probare conati sumus, submersi neque pulmonibus sanguini ferè imperviis pereunt, neque *hydrogenio* et *carbonio* in sanguine redundantibus; necesse est, ut pereant prae *calorici* et *oxygenii* inopia.

LIII. *Caloricum* non solùm sanguini vim fibras musculosas stimulandi impertire, sed etiam fibris musculosis irritabilitatem, seu potentiam ex stimulo admoto motum concipiendi, verisimillimum reddit experimentum a GARDINERO captum, et quod, hìc loci, ipsius verbis citabimus. "Some years ago, I cut out the heart "and part of the large vessels of a young tur-"tle, with a view to examine the structure of "those parts, and the circulation of the blood "in

* Vid. ED. COLEMAN: *Dissertation on suspended respiration*, pag. 137, 138.

"in that animal. Having wiped off the blood
"and other moisture, the heart was wrapped up
"in a handkerchief: but engagements in the
"way of my profession obliged me to postpone
"my curiosity till about six or seven hours
"after it was cut out. When I examined
"it, there appeared not the least signs of life.
"It was much shrivelled and dried. But, up-
"on putting it in water nearly milk-warm, it
"plumped up, and some of its parts acquired
"a tremulous motion. Laying it on the table,
"and pricking it with a large needle, it palpi-
"tated several times. The palpitation re-
"newed, as often as the needle was pushed
"into its substance, until it became cold, when
"it seemed to be insensible to every stimulus.
"But after warming it again in the water, it
"recovered its irritability, and repeated its pal-
"pitations, on the application of the needle.
"Though no movement could be excited in it
"by any stimulus when cold, yet it moved se-
"veral times after being macerated in warm
"water. This evidently shews the necessity of

 "heat

"heat and moisture for maintaining the full "powers of the living principle." *

LIV. Experimenta haud pauca sunt, quae verisimile reddunt, *oxygenatum* sanguinem necessarium esse ad irritabilitatem fibrarum musculosarum conservandam, et ad cor arteriamque magnam stimulandum. Horum pauca narrare, ad rem nostram sufficiet.

LV. FONTANA periculo compertus est, cor turturis †, quod exsectum in concha ipsius interiore incluserat, donec se contrahere omnino cessâsset, simul ut aëri pauca temporis minuta expositum, motus redintegrare. ‡

LVI. Experimento, quod LONDINI, HIGGINSIO praesente, captum est, apparet, *gase oxygenio*

* Vid. GARDINER: *Animal Economy*, pag. 45—46.

† Anglicè *Turtle*.

‡ Vid. FONTAN: *On poisons*, Anglicè vers. a SKINNER: vol. ii. pag. 141.

genio in pulmones accepto pulsus arteriarum celeriores, validiores, et pleniores, fieri. *

LVII. Beddoesius sensit, aëre *superoxygenato* hauſto non sibi animum modò exhilaratum, sed musculos quoque exercitationis solitò potentiores. Ad hoc, compertus est, animalia illico pòst submersa, quàm *gas oxygenium* inhalâssent, diutius vivere, quàm quae communem tantùm aëra hauserant.

LVIII. *Caloricum* et *oxygenium* fibras musculosas cùm stimulare, tum aptas reddere quae stimulo admoto in motus cieantur, probare conati, concludimus, ex sanguine cor arteriasque stimulandi impotente, simulque minutâ cordis arteriarumque irritabilitate, interire submersos. Haec opinio eò verisimilior est, quòd caeteris luculentiorem reddat signorum rationem.

LIX.

* Vid. *Minutes of the Society for Philosophical Experiments and Conversations*, p. 146.

LIX. Coccineum sanguinis colorem, itemque vim, quam possidet, cor in vitales motus ciendi, proprietati mirabili, quam, dum anima reciprocatur, in pulmonibus acquirit, tribuenda esse, inter omnes *chymiae* cultores convenit. Quoniam verò, respiratione impeditâ, aëri in pulmones aquâ pereuntium non patet introitus; sanguis, per illorum vasa transiens, non ex purpureo in coccineum convertitur, sed magis in cursu magisque nigrescit, et quò saturiore nigritiâ est, eò cor magnamque arteriam incitandi impotentior fit. Deficiente autem incitatione, cor magnaque arteria remissiùs micant remissiùsque, donec adeo demum debilia fiant, ut nequeant sanguinem in cerebrum distribuere, qualis quantusque ad ejus nervorumque efficaciam sustinendam requiratur. Minutâ verò magis magisque cerebri nervorumque efficaciâ, omnes musculi, tàm voluntarii, quàm qui voluntati non obtemperant, irritabilitate, quam iis impertire nervi solebant,

languescente,

languescente, se movere pigrent; demumque prorsùs quiescunt, nunquam, nisi novum a revalescente cerebro restitutâque irritabilitate vigorem redepti, vitales denuo motus concepturi.

PROG-

PROGNOSIS.

LX. Cadaver resuscitare, inter ea esse, quae humanis saltem viribus fieri non possunt, inter omnes conceditur. Quò igitur portendamus, reviviscant, necne, submersi, opus est, ut priùs cognoscamus, speciene tantùm an revera mortui sint.

LXI. Vitam ex ejus effectibus solùm cognoscere possumus. Quicquid suo arbitrio movet, animam accipit vicissimque reddit, cujusque in vasis sanguis irrequieto ambitu fluit, id animatum esse confidenter dicimus. At verò inanimatum esse id, quod neque motu cietur suo, neque spirat, neque per cujus vasa distribuitur sanguis, affirmare non fas est; cùm praesertim fieri possit, ut hae omnes functiones suspendantur, neque tamen mors accidat.

LXII. Necessarium igitur videtur, in memoria tenere, vitam et actionem, licèt haec illius effectus sit et plerumque index, res tamen inter se diversas esse. Quin ita sit, nemini dubium esse potest, cùm praesertim quaedam, quae actionis prorsùs impotentia videntur, vitalitatem tamen possideant.

LXIII. Ovum gallinaceum scilicet, et seminium quodlibet, quod in terrae solum radices agere solet, stimulo idoneo non admoto, ſemper effoeta manebunt. Quòd si ovum gallinae incubanti supponitur, et aëri, humori, et idoneo calori objicitur seminium, in illo vivescet pullus gallinaceus, ex hoc sui generis planta germinabit. Sin, caeteris omnibus iisdem, ovum urinum est, et seminium vitium cepit, neque ex hoc planta, neque ex illo pullus, perveniet. Hinc concludimus, ovo et seminio vitalitatem naturaliter inesse, et non iis a calore, aëre et humore ingenerari.

LXIV. Signa, quae vitalitatem non prorsùs effugisse indicant, aliis auctoribus alia sunt. Signum minimè dubium, quo vitalitas indicetur, his videtur calorem, illis frigus tutè ferendi, aliis denique putredini obsistendi potentia.

LXV. Sed maneat, necne, vitalitas, optimè, putamus, cognoscitur, experiendo, numne musculi stimulo in motus cieri possint. Si enim possunt, vitalitas haud dubiè manet: sin minùs, fuit; atque cadaveris mors potita est.

LXVI. At lubentissimè tamen concedimus, quaedam, cùm animalia, tum quae a terra stirpibus continentur, stimulis admotis in contractiones cieri, quanquam adeò exiguas, ut nostris oculis nequeant percipi: porrò cor, quod viscus reconditum est, quodque diu, postquam morte prorsùs quiêrunt caeterae partes musculosae, irritabile manet, stimulo cieri in motiunculas posse, quas, corpore integro, per-

spicere

spicere humanis oculis non licet. Quum verò a nobis quaeratur, quibus signis manifestis cognosci possit, vitalitas, necne, integro animalis corpori supersit; hae exceptiunculae signi, quo, hanc superesse, optimè cognosci modò diximus, memoratu vix dignae videntur.

 EXSUSCI-

EXSUSCITATIONIS RATIO.

LXVII. Quùm proxima malorum, quibus afficiuntur submerſi, cauſa ſit, ut ſuprà probare conati ſumus, inopia *oxygenii* et *calorici;* prae qua, neque ſanguis cor et magnam arteriam ciendi facultatem retinet, neque cor et magna arteria apta conſervantur, quae ſanguis cieat, ideoque omnes functiones ad vitam neceſſariae ſuſpenduntur: ante omnia, opus eſt, cor et magnam arteriam in motus denuo ciere, ut ſanguis vitalis denuo diffundatur in omne corpus, aliaeque ſimul functiones vitales renoventur.

LXVIII. Ad cor ſubmerſorum ſic ſtimulandum, ut ejus motus renoventur, calor multùm pollere dicitur; et, ſi, quantum indicat centeſimus *thermometri Fahrenheitiani* gradus, paulatim eorum corporibus admoveatur, haud dubiè, ſi quid ſuperſit vitalitatis, multùm poteſt. Cavendum

vendum autem erit a medicis, ne, dum dant operam, ut corpora submersorum calefaciant, interea alia negligant medicamenta, quae ad cor exsuscitandum plùs adhuc fortasse polleant.

LXIX. Primo quoque tempore, *gas oxygenium*, si parari possit, sin minùs, aër communis, idoneo apparatu in pulmones immittendus est, vicissimque expellendus; sic ut alterni motus musculorum eos, quibus aër naturaliter hauritur et emittitur, quàm maximè simulent.

LXX. Hunc in finem, aër in pulmones commodè immitti potest, per tubum ligneum in unum narium insitum, altero simul clauso, et imâ *laryngis* parte retrorsum contra gulam depressâ. Huic verò aëra immittendi rationi objicitur, ni parietes *oesophagi* sibi invicem simul arctè comprimantur, fieri non posse, quin, eodem tempore, aër tam in ventriculum, quàm in pulmones, irruat.

LXXI. Satius est, tubo resiliendi vim habente in *oesophagum* insito, alium deinde tubum in asperam arteriam immittere, per quem, ope follium ex parte exteriore adnexorum, vel oris cujusvis adstantium admoti, aër in pulmones inflari possit.

LXXII. Si hoc non, simul ut tentatum, respondet, aspera arteria quamprimum perforanda est, ut, per foramen, aër in pulmones introeat; eòque magis, quòd, morâ utcunque brevi interpositâ, submersus interea inexcitabilis fiat, et pereat.

LXXIII. Simul atque pulmones utcunque inflati sunt, oportet abdomine compresso aëra ex iis expellere. Hoc opus repetendo perseverandum est, donec cor aliquandiu micare inceperit. Si hâc artificiali et succedaneâ respiratione cor brevi reviviscat, aliis remediis non opus erit. Sin minùs, cor igni *electreo* compluries leniter icere oportebit.

LXXIV.

LXXIV. Motibus cordis quomodocunque renovatis, frictio adhibenda erit, simulque medicamenta, ex iis quae leniter stimulant; in quorum usu perseverare opus erit, donicum vires aliquandiu revixerint et reviruerint.

LXXV. Multa alia ad submersos exsuscitandos posse, medici praedicârunt; sed eorum usus nobis anceps videtur.

F I N I S.